

REMARKS

The present amendment is submitted in response to the Office Action dated November 16, 2005, which set a three-month period for response, making this amendment due by February 16, 2006.

Claims 1-10 are pending in this application.

In the Office Action, the Information Disclosure Statement filed on March 23, 2005 was objected to as failing to comply with 37 CFR 1.98(a)(2), specifically, for not including a copy of the English abstract for JP 2001-231189. Claims 1-5 and 7-10 were rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over DE 10152502 to Recep et al in view of U.S. Patent No. 5,679,994 to Shiga et al. Claim 6 stands rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Recep et al in view of Shiga et al and further in view of U.S. Patent No. 5,105,114 to Sickie et al.

First, with regard to the objection to the IDS, attached hereto is a copy of the English abstract for the noted Japanese reference.

Looking now at the substantive rejection of the claims, the Applicant respectfully submits that the primary reference to Recep is not a valid reference, because the priority date of the present application precedes the relevant publication date of the Recep reference. Specifically, the claimed priority date of the present application is January 23, 2003, which is the filing date of the related German patent application, while the publication date of Recep was May 8, 2003.

To overcome this rejection, therefore, the Applicant includes herewith a


certified translation of the priority document, which predates the Recep reference, along with a statement that the translation is accurate.

With regard to the other references cited in the Office Action, the Applicant respectfully submits that neither Shiga nor Sickle disclose or suggest the features of the pending claims. Claim 1 of the present application defines that "on each of the ends of the magnet splinter guard located in the axial direction, a respective centering ring is located for centering the magnetic splinter guard". In Shiga and Sickle, no suggestion is provided about the arrangement of this type of centering ring for correctly positioning the magnet splinter guard and compensating eventual manufacturing tolerances.

Because Recep cannot be considered as a valid reference based on the priority date of the present application and because neither Shiga nor Sickle discloses or suggests the above features of claim 1, the rejections of claims 1-10 must be withdrawn. Action to this end is courteously solicited.

Should the Examiner have any further comments or suggestions, the undersigned would very much welcome a telephone call in order to discuss appropriate claim language that will place the application into condition for allowance.

Respectfully submitted,



Michael J. Striker
Attorney for Applicant
Reg. No.: 27233
103 East Neck Road

Huntington, New York 11743
631-549-4700

THIS PAGE BLANK (USPTO)

March 15, 2006

DECLARATION

The undersigned, Dana Scruggs, having an office at 8902B Otis Avenue, Suite 204B, Indianapolis, Indiana 46216, hereby states that she is well acquainted with both the English and German languages and that the attached is a true translation to the best of her knowledge and ability of the priority document, Ser. No. 10/528,971 (INV.: WEHRLE, A.).

The undersigned further declares that the above statement is true; and further, that this statement was made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or document or any patent resulting therefrom.



Dana Scruggs

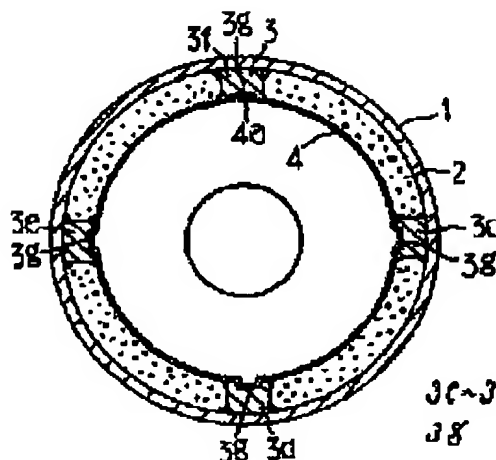
STRUCTURE FOR SECURING MAGNET COVER OF ELECTRIC ROTATING MACHINE

Patent number: JP2001231189
Publication date: 2001-08-24
Inventor: TAKASHIMA KAZUHISA; YAMAMOTO KYOHEI;
 UEHARA KEIICHI; TAMURA SHUICHI; ENOKIDA
 HIROHISA; TEZUKA HISAO
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
 - International: *H02K1/17; H02K15/03; H02K23/04; H02K1/12;*
H02K15/03; H02K23/02; (IPC1-7): H02K1/17;
H02K15/03; H02K23/04
 - european:
Application number: JP20000033195 20000210
Priority number(s): JP20000033195 20000210

Report a data error here

Abstract of JP2001231189

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a structure for securing a magnet cover in which the yield of material can be increased while reducing the labor for machining. **SOLUTION:** An extremely thin aluminum plate is used as a magnet cover 4 for protecting a magnet 2 and the entire surface of the magnet cover 4 is enlarged and applied tightly and entirely to the inner circumferential surface of the magnet 2 and a magnet holder 3.



3c~3f 磁石部
 3g 磁石

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

Priority Document regarding the Submission of a Patent Application

File No.: 103 02 454.9
Filing Date: January 23, 2003
Applicant / Owner: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE
Title: Permanently-excited electrical machine
IPC: H 02 K 1/04

The attached pages are a correct and accurate reproduction of the original documents of this patent application.

Munich, October 24, 2003
German Patent and Trademark Office
The President
(by proxy)

Signature

PERMANENTLY EXCITED ELECTRICAL MACHINE

Prior Art

The present invention relates to a permanently excited electrical machine, in particular a direct current motor for vehicles, as generically
5 defined by the preamble to claim 1.

From German Patent Disclosure DE 1160080 A1, a direct current motor is known in which the stator poles are formed of rectangular permanent magnets and pole shoes mounted on the permanent magnets. The permanent magnets are secured to a pole housing by means of adhesive
10 bonding. The working air gap between the stator and rotor is defined by the pole shoes.

In the known direct current machines, for various reasons, such as a rough operating environment of a vehicle, material stresses in the permanent magnet cannot reliably be prevented from causing cracks and
15 discontinuities, which can cause small splinters or pieces of material to become detached from the permanent magnet. If such material splinters get into the working air gap, this can cause seizing or blocking of the rotor. This is critical, especially if the motor is used for power-assisted steering in

vehicles. It has therefore been proposed that a cylindrical magnet splinter guard be provided between the magnets of the stator and the rotor, the magnet splinter guard being retained on the stator by means of two covering rings.

5 Advantages of the Invention

The electrical machine of the invention having the characteristics of claim 1 has the advantage over the prior art that has an inexpensive magnet splinter guard that is simple to produce. The magnet splinter guard is formed of a rectangular blank and has an overlapping region extending
10 over the axial length of the splinter guard. The result is a magnet splinter guard that is simple to produce and that prevents pieces of material that splinter off from the magnet from getting into the working air gap between the stator and the rotor. The overlap assures that splintered-off pieces cannot get in between the two layers of the overlapping region to reach the
15 working air gap. According to the invention, centering rings are also provided, which are located on both ends, in the axial direction, of the magnet splinter guard. As a result, centering of the magnet splinter guard can be made possible, so that a working air gap that is constant over the length and is as narrow as possible is preserved. Thus the electrical
20 machine of the invention can be used especially in vehicles, for instance in steering gears for power-assisted steering or as an electric motor for

introducing braking force, in which high functional safety must be assured in order to prevent a vehicle from becoming unsteerable. In particular, the overload couplings presently used for preventing such an unsteerable situation of the vehicle can be dispensed with.

5 By the provisions recited in the further claims, advantageous refinements of or improvements to the electrical machine of the invention are possible.

Especially preferably, the magnet splinter guard is embodied such that in the installed state, it automatically presses radially outward against the
10 magnets and thus stays in position by its intrinsic elasticity, without further aids. The centering rings act as an additional safety device.

To enable fast, simple centering that is automatically maintained upon installation, the centering rings each have a tapering region.

Also preferably, the centering rings enclose the magnets between the
15 pole housing and the magnet splinter guard, so that there is no possibility for magnet splinters to escape from this closed space.

To furnish improved magnetic flux, the magnets preferably have pole lifts. The overlapping region of the magnet splinter guard is especially

preferably located on these pole lifts.

Also preferably, a clamping strip is located on the outer circumference of the magnet splinter guard, to attain a fastening of the magnet splinter guard by clamping of the clamping strip between two adjacent magnets.

5 The clamping strip also secures the magnet splinter guard against twisting.

To make especially simple installation possible, the axial ends of the magnet splinter guard are preferably bent slightly radially outward.

10 The overlapping region of the magnet splinter guard is also preferably formed such that a radially outward-oriented graduation is embodied at the overlapping region. As a result, the overlap can be designed such that the magnet splinter guard has a constant inside diameter, so that the air gap between the stator and the rotor is constant.

15 In order, with maximum certainty, to prevent unintentional loosening, the overlapping region of the magnet splinter guard is preferably connected in captive fashion. This can be accomplished for instance by means of gluing or welding or by interlocking of the overlapping regions, or the like.

Preferably, the tapering region of the centering rings is embodied as a cone or as an outward-bulging region, or as an inward-bulging region, or as

a stepped tapering region.

Drawing

The invention is explained in further detail in the ensuing description in terms of an exemplary embodiment shown in the drawing. Shown are:

5 Fig. 1, a schematic perspective view of a magnet splinter guard in a first exemplary embodiment of the present invention;

 Fig. 2, a schematic sectional view of the magnet splinter guard shown in Fig. 1;

10 Fig. 3, a schematic sectional view of a magnet splinter guard in a second exemplary embodiment of the present invention; and

 Figs. 4 through 7, schematic sectional views of various embodiments of centering rings according to the invention.

Description of the Exemplary Embodiments

15 In Figs. 1 and 2, a magnet splinter guard 3 is shown in a first exemplary embodiment of the present invention. As can be seen particularly from Fig.

1, the magnet splinter guard 3 is embodied substantially cylindrically, and on its outer circumference it has a clamping strip 5. The magnet splinter guard 3 is made from a rectangular blank and has an overlapping region 4, which is embodied in overlapping or covering fashion in the circumference direction of the magnet splinter guard 3 and extends over the entire axial length of the magnet splinter guard 3. The overlapping region 4 has a predetermined overlapping height H, so that over a certain circumferential length a contact of the two butt ends of the magnet splinter guard can be attained.

In the installed state shown in Fig. 2, the clamping strip 5 of the magnet splinter guard 3 is located between two permanent magnets 2, 2. The clamping strip 5 is embodied with a V-shaped cross section, and it clamps between the two magnets, to keep the magnet splinter guard in position. The clamping strip 5 also serves as a twist preventer to prevent twisting of the magnet splinter guard. As a result, the overlapping region 4 of the magnet splinter guard 3 can be located on a pole lift 10 of the permanent magnet 2, where the thickness of the permanent magnet 2 decreases continuously down to a predetermined amount A (see Fig. 2). Thus the overlapping region 4 is located radially outside the diameter of the magnet splinter guard, and a constant inside diameter of the magnet splinter guard 3 can be attained. This assures that the air gap between the stator and the rotor, not shown, of the electrical machine will remain constant, or can be

reduce, with an increase in power, in comparison to the prior art.

For centering the magnet splinter guard 3, the cylindrical magnet splinter guard is centered by means of two centering rings 8, which are each located on respective ends 6, 7, located in the axial direction, of the magnet splinter guard 3 (see Fig. 1). The centering rings 8 have a tapering region 9, which centers the magnet splinter guard from its inside during installation. It is also possible for the magnet splinter guard to be embodied as spread slightly open, so that an additional holding function can be exerted by the centering rings 8. However, this spreading open must extend only so far that there is still a constant coverage in the overlapping region 4, so that any magnet splinters that might have splintered off can be prevented with certainty from reaching the air space between the stator and the rotor. It should also be noted that the magnet splinter guard 3 is embodied such that in the installed state, it automatically exerts an axially outward-oriented spreading-open force, so that it presses closely against the magnets 2.

Thus by means of the magnet splinter guard of the invention, it can be assured that no splintered-off particles can get into the air gap between the stator and the rotor, where in an extreme case they would cause blocking of the electrical machine. The magnet splinter guard 3 is very simple in construction and can be produced economically and also installed simply.

Fig. 3 shows a magnet splinter guard in a second exemplary embodiment of the present invention. Unlike the first exemplary embodiment, in this further exemplary embodiment, a graduated region 11 is embodied on the overlapping region 4, so that the inner part of the overlapping region can press directly against the step of the graduated region 11. A constant inside diameter of the magnet splinter guard 3 is thus attained, so that the small offset at the overlapping region that exists in the first exemplary embodiment is eliminated. To have enough space in the radial direction outward, the overlapping region 4 is located on the pole lift 10 of the magnet 2 where the thickness of the magnet is reduced continuously down to the amount A (see Fig. 2). Otherwise, this exemplary embodiment is equivalent to the first exemplary embodiment, so that the description of the latter may be referred to.

In Figs. 4 through 7, various possible embodiments of the centering rings 8 are shown. In the exemplary embodiment shown in Fig. 4, the tapering region 9 is embodied as a cone. A recess 12 is also embodied on the cylindrical ring 8, in which the magnet splinter guard 3 or more precisely an axial end of the magnet splinter guard is located in its final installed position. Slight clamping in the recess 12 may be provided to make it possible to establish a secure connection between the magnet splinter guard 3 and the centering rings 8. In the exemplary embodiment shown in Fig. 5, the tapering region is also embodied conically, but on the end 6 of

the magnet splinter guard 3, a radially outward-oriented region 13 is embodied, making easy installation possible. The exemplary embodiment in Fig. 6 has a tapering region 9 which is embodied as an inward-bulging region, and the exemplary embodiment shown in Fig. 7 has a tapering
5 region 9 which is embodied as an outward-bulging region.

A further advantage of the invention is that besides the centering by means of the centering rings 8, any production variations that may exist can also be compensated for. Moreover, in the installed state, the centering
10 rings 8 can completely close off the space in which the magnets 2 are disposed, so that there is no possibility of magnet splinters penetrating to the outside.

Moreover, the overlapping region 4 also offers the possibility of compensating for temperature changes that occur during operation, since the magnet splinter guard 3, because of the overlapping region 4, can be
15 spread apart to a certain extent in the circumferential direction, without lessening the protective function. Nevertheless, a constant air gap between the stator and the rotor can be maintained.

Claims

1. An electrical machine, in particular a direct current motor for vehicles, having a multi-pole stator which has an annular pole housing (1) and a plurality of magnets (2) that are located on the inside face of the pole housing (1), and having a magnet splinter guard (3), which shields the magnets (2) inward in the radial direction toward the rotor, characterized in that the magnet splinter guard (3) is formed from a rectangular blank, has an overlapping region (4), extending in the circumferential direction over the axial length of the magnet splinter guard (3), and on each of the ends (6, 7) of the magnet splinter guard (3) located in the axial direction, a respective centering ring (8) is located, for centering the magnet splinter guard (3).

2. The electrical machine according to claim 1, characterized in that the magnet splinter guard (3), in the installed state, automatically exerts a radially outward- oriented prestressing force on the magnets (2).

3. The electrical machine according to one of the foregoing claims, characterized in that the centering rings (8) each have a tapering region (19).

4. The electrical machine according to one of the foregoing claims,

characterized in that the centering rings (8) enclose the magnets (2) between the pole housing (1) and the magnet splinter guard (3).

5 5. The electrical machine according to one of the foregoing claims, characterized in that the magnets (2) have a pole lift (10), and the overlapping region (4) of the magnet splinter guard (3) is located on the pole lift (10).

10 6. The electrical machine according to one of the foregoing claims, characterized by a clamping strip (5), which is located on the outer circumference of the magnet splinter guard (3) and in the installed state is located between two magnets (2).

7. The electrical machine according to one of the foregoing claims, characterized in that the axial ends (6, 7) of the magnet splinter guard (3) are slightly bent radially outward.

15 8. The electrical machine according to one of the foregoing claims, characterized in that the magnet splinter guard (3) at the overlapping region (4) has a graduated region (11), so that the magnet splinter guard (3) in the installed state has a constant inside diameter.

9. The electrical machine according to one of the foregoing claims,

characterized in that the magnet splinter guard (3) is joined to the overlapping region (4) in captive fashion.

10. The electrical machine according to one of the foregoing claims, characterized in that the tapering region (9) of the centering rings (8) is embodied as a cone or as an outward-bulging region, or as an inward-bulging region, or as a stepped tapering region.

5

Abstract

The present invention relates to an electrical machine, in particular a direct current motor for vehicles, having a multi-pole stator which has an annular pole housing (1) and a plurality of magnets (2) that are located on the inside face of the pole housing (1), and having a magnet splinter guard (3), which shields the magnets (2) inward in the radial direction toward the rotor, in which the magnet splinter guard (3) is formed from a rectangular blank, has an overlapping region (4), extending in the circumferential direction over the axial length of the magnet splinter guard (3), and on each of the ends (6, 7) of the magnet splinter guard (3) located in the axial direction, a respective centering ring (8) is located, for centering the magnet splinter guard (3).

(Fig. 2)

PCT/DE03/03393
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 12 DEC 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 02 454.9

Anmeldetag: 23. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Permanent erregte elektrische Maschine

IPC: H 02 K 1/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Hof

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)


A 9161
0200
EDV-L

1

R 304401

08.01.2003 6/bs

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Permanent erregte elektrische Maschine

Stand der Technik

15

Die vorliegende Erfindung betrifft eine permanent erregte elektrische Maschine, insbesondere einen Gleichstrommotor für Fahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Aus der DE 1160080 A1 ist ein Gleichstrommotor bekannt, bei dem die Statorpole von rechteckförmigen Permanentmagneten und auf diese aufgesetzte Polschuhe gebildet werden. Die Permanentmagnete sind an einem Polgehäuse mittels Verklebung befestigt. Der Arbeitsluftspalt zwischen Stator und Rotor wird dabei durch die Polschuhe begrenzt.

25

Bei den bekannten Gleichstrommaschinen kann aus unterschiedlichen Gründen, wie z. B. in einer rauen Betriebsumgebung eines Fahrzeugs, nicht zuverlässig ausgeschlossen werden, dass sich in Folge von Materialspannungen im Permanentmagneten Risse und Sprünge bilden, als deren Folge sich kleine Materialsplitter oder -stücke vom Permanentmagneten ablösen können. Wenn derartige Materialsplitter in den Arbeitsluftspalt gelangen, kann es zu einem Verklemmen oder Blockieren des Rotors kommen. Dies ist insbesondere bei Verwendung des Motors zur

30

R 304401

Lenkkraftunterstützung in Fahrzeugen kritisch. Von daher wurde vorgeschlagen, einen zylindrischen Magnetsplitterschutz zwischen die Magnete des Stators und den Rotor vorzusehen, wobei der Magnetsplitterschutz mittels zweier Abdeckringe am Stator gehalten wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass sie einen kostengünstigen und einfach herstellbaren Magnetsplitterschutz aufweist. Der Magnetsplitterschutz ist aus einem Rechteckzuschnitt gebildet und weist einen sich über die axiale Länge des Splitterschutzes erstreckenden überlappenden Bereich auf. Somit ergibt sich ein einfach herstellbarer Magnetsplitterschutz, welcher verhindert, dass abgesplitternde Materialstücke des Magneten in den Arbeitsluftspalt zwischen Stator und Rotor gelangen. Die Überlappung stellt dabei sicher, dass abgesplitterte Stücke nicht zwischen die beiden Lagen des überlappenden Bereichs zum Arbeitsluftspalt hin gelangen können. Weiterhin sind erfindungsgemäß Zentrierringe vorgesehen, die an beiden in Axialrichtung liegenden Enden des Magnetsplitterschutzes angeordnet sind. Dadurch kann eine Zentrierung des Magnetsplitterschutzes ermöglicht werden, so dass ein über die Länge konstanter und möglichst geringer Arbeitsluftspalt erhalten wird. Somit kann die erfindungsgemäße elektrische Maschine insbesondere in Fahrzeugen beispielsweise zur Lenkkraftunterstützung in Lenkgetrieben oder als elektrischer Motor zur Bremskrafteinleitung eingesetzt werden, bei denen eine hohe Funktionssicherheit gewährleistet sein muss, um ein unlenkbares Fahrzeug zu verhindern. Dabei können insbesondere auch die zur Zeit

R 304401

eingesetzten Überlastkupplungen zum Verhindern einer solchen unlenkbaren Situation des Fahrzeugs eingespart werden.

5 Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen oder Verbesserungen der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine möglich.

10 Besonders bevorzugt ist der Magnetsplitterschutz dabei derart ausgebildet, dass er sich im montierten Zustand selbsttätig radial nach außen an die Magnete anlegt und somit durch seine Eigenelastizität ohne weitere Hilfsmittel in Position hält. Die Zentrierringe dienen dabei als zusätzliche Sicherungseinrichtung.

15 Um eine schnelle und einfache Zentrierung, welche bei der Montage automatisch erhalten wird, zu ermöglichen, weisen die Zentrierringe jeweils eine sich verjüngenden Bereich auf.

20 Weiterhin bevorzugt schließen die Zentrierringe die Magneten zwischen dem Polgehäuse und dem Magnetsplitterschutz ein, so dass keine Möglichkeit besteht, dass Magnetsplitter aus diesem geschlossenen Raum austreten können.

25 Um einen verbesserten Magnetfluss bereitzustellen, weisen die Magneten vorzugsweise Polabhebungen auf. Dabei ist der überlappende Bereich des Magnetsplitterschutzes besonders bevorzugt an diesen Polabhebungen angeordnet.

30 Weiterhin bevorzugt ist am Außenumfang des Magnetsplitterschutzes eine Klemmleiste angeordnet, um eine Befestigung des Magnetsplitterschutzes durch Klemmen der Klemmleiste zwischen zwei benachbarten Magneten zu

R 304401

erreichen. Weiterhin sichert die Klemmleiste den Magnetsplitterschutz gegen Verdrehung.

5 Um eine besonders einfache Montage zu ermöglichen, sind die axialseitigen Enden des Magnetsplitterschutzes vorzugsweise leicht radial nach außen gebogen.

10 Weiter bevorzugt ist der überlappende Bereich des Magnetsplitterschutzes derart gebildet, dass am überlappenden Bereich eine radial nach außen gerichtete Abstufung ausgebildet ist. Dadurch kann die Überlappung derart ausgestaltet werden, dass der Magnetsplitterschutz einen konstanten Innendurchmesser aufweist, so dass der Luftspalt zwischen Stator und Rotor konstant ist.

15 Um ein unbeabsichtigtes Lösen mit größter Sicherheit zu verhindern, ist der überlappende Bereich des Magnetsplitterschutzes vorzugsweise unverlierbar verbunden. Dies kann beispielsweise mittels Kleben oder Schweißen oder
20 einer Verrastung der überlappenden Bereiche o. Ä. realisiert werden.

25 Der sich verjüngende Bereich der Zentrierringe ist vorzugsweise als Konus oder als nach außen gewölbter Bereich oder als nach innen gewölbter Bereich oder als sich stufenförmig verjüngender Bereich ausgebildet.

Zeichnung

30 Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

R 304401

Figur 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines Magnetsplitterschutzes gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

5 Figur 2 eine schematische Schnittansicht des in Figur 1 gezeigten Magnetsplitterschutzes,

Figur 3 eine schematische Schnittansicht eines Magnetsplitterschutzes gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

10

Figuren 4 bis 7 schematische Schnittansichten verschiedener Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Zentrierringen.

15

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In den Figuren 1 und 2 ist ein Magnetsplitterschutz 3 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Wie insbesondere aus Figur 1 erkennbar ist, ist der Magnetsplitterschutz 3 im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und weist an seinem äußeren Umfang eine Klemmleiste 5 auf. Der Magnetsplitterschutz 3 ist aus einem rechteckigen Zuschnitt hergestellt und weist einen überlappenden Bereich 4 auf, welcher in Umfangsrichtung des Magnetsplitterschutzes 3 überlappend bzw. überdeckend ausgebildet ist und über die gesamte Axiallänge des Magnetsplitterschutzes 3 verläuft. Der überlappende Bereich 4 weist dabei eine vorbestimmte Überlappungshöhe H auf, um über eine gewisse Umfangslänge ein Anliegen der beiden stoßseitigen Enden des Magnetsplitterschutzes zu erreichen.

20

25

30

R 304401

Im in Figur 2 gezeigten montierten Zustand ist die Klemmleiste 5 des Magnetsplitterschutzes 3 zwischen zwei Permanentmagneten 2, 2 angeordnet. Die Klemmleiste 5 ist im Schnitt im Wesentlichen V-förmig ausgebildet und klemmt zwischen den beiden Magneten, um den Magnetsplitterschutz in Position zu halten. Dabei dient die Klemmleiste 5 auch als Verdrehsicherung gegen ein Verdrehen des Magnetsplitterschutzes. Dadurch kann der überlappende Bereich 4 des Magnetsplitterschutzes 3 an einer Polabhebung 10 des Permanentmagneten 2 angeordnet werden, an der sich die Dicke des Permanentmagneten 2 kontinuierlich bis zu einem vorbestimmten Betrag A reduziert (vgl. Figur 2). Somit ist der überlappende Bereich 4 radial außerhalb des Durchmessers des Magnetsplitterschutzes angeordnet und es kann ein konstanter Innendurchmesser am Magnetsplitterschutz 3 realisiert werden. Dadurch wird sichergestellt, dass der Luftspalt zwischen dem Stator und dem nicht dargestellten Rotor der elektrischen Maschine konstant bleibt bzw. im Vergleich mit dem Stand der Technik leistungssteigernd reduziert werden kann.

Zur Zentrierung des Magnetsplitterschutzes 3 wird der zylinderförmige Magnetsplitterschutz mittels zweier Zentrierringe 8 zentriert, welche jeweils an den in Axialrichtung liegenden Enden 6, 7 des Magnetsplitterschutzes 3 angeordnet sind (vgl. Figur 1). Die Zentrierringe 8 weisen einen sich verjüngenden Bereich 9 auf, welcher während der Montage den Magnetsplitterschutz von dessen Innenseite her zentriert. Dabei ist es auch möglich, dass der Magnetsplitterschutz leicht aufgespreizt wird, um eine zusätzliche Haltefunktion durch die Zentrierringe 8 auszuüben. Diese Aufspreizung darf jedoch nur so weit gehen, dass eine ständige Überdeckung im überlappenden Bereich 4 vorhanden ist, um mit Sicherheit zu

R 304401

verhindern, dass eventuell abgesplitterte Magnetsplitter in den Luftraum zwischen Stator und Rotor gelangen. Es sei weiterhin angemerkt, dass der Magnetsplitterschutz 3 derart ausgebildet ist, dass er im montierten Zustand selbsttätig
5 eine axial nach außen gerichtete Aufspreizkraft aufbringt, so dass er eng an den Magneten 2 anliegt.

Somit kann durch den erfindungsgemäßen Magnetsplitterschutz sichergestellt werden, dass keine absplittenden Teilchen in den Luftspalt zwischen Stator und Rotor gelangen und dort im
10 Extremfall zu einem Blockieren der elektrischen Maschine führen. Dabei ist der erfindungsgemäße Magnetsplitterschutz 3 sehr einfach aufgebaut und kann kostengünstig hergestellt und auch einfach montiert werden.

15

Figur 3 zeigt einen Magnetsplitterschutz gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist beim zweiten Ausführungsbeispiel am überlappenden Bereich 4 ein
20 abgestufter Bereich 11 ausgebildet, so dass sich der innere Teil des überlappenden Bereichs unmittelbar an den Absatz des abgestuften Bereichs 11 anlegen kann. Dadurch wird ein konstanter Innendurchmesser des Magnetsplitterschutzes 3 erreicht, so dass der im ersten Ausführungsbeispiel
25 vorhandene kleine Versatz am überlappenden Bereich eliminiert ist. Um dabei ausreichend Platz in Radialrichtung nach außen zu haben, ist der überlappende Bereich 4 dabei an der Polabhebung 10 des Magneten 2 angeordnet, an der die Dicke des Magneten bis zu dem Betrag A kontinuierlich
30 reduziert ist (vgl. Figur 2). Ansonsten entspricht dieses Ausführungsbeispiel dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

R 304401

In den Figuren 4 bis 7 sind verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten der Zentrierringe 8 dargestellt. Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der sich verjüngende Bereich 9 als Konus ausgebildet. Weiterhin ist eine Ausnehmung 12 am Zylinderring 8 ausgebildet, in welcher der Magnetsplitterschutz 3, genauer ein axialseitiges Ende des Magnetsplitterschutzes, in seiner Endmontageposition angeordnet ist. Dabei kann ein leichtes Klemmen in der Ausnehmung 12 vorgesehen werden, so dass eine sichere Verbindung zwischen dem Magnetsplitterschutz 3 und den Zentrierringen 8 herstellbar ist. Bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der sich verjüngende Bereich ebenfalls konisch ausgebildet, jedoch ist am Ende 6 des Magnetsplitterschutzes 3 ein radial nach außen gerichteter Bereich 13 ausgebildet, so dass eine einfache Montage ermöglicht wird. Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 zeigt einen sich verjüngenden Bereich 9, welcher als nach innen gewölbter Bereich ausgebildet ist, und das in Figur 7 gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt einen sich verjüngenden Bereich 9, welcher als nach außen gewölbter Bereich ausgebildet ist.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass neben dem Zentrieren mittels der Zentrierringe 8 auch eventuell vorhandene Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden können. Weiterhin können die Zentrierringe 8 im montierten Zustand den Raum, in welchem die Magnete 2 angeordnet sind, vollständig abschließen, so dass keine Möglichkeit besteht, dass Magnetsplitter nach außen dringen können.

Darüber hinaus bietet der sich überlappende Bereich 4 auch noch die Möglichkeit, auftretende Temperaturänderungen während des Betriebes auszugleichen, da der Magnetsplitterschutz 3 durch den überlappenden Bereich 4 in

9

R 304401

Umfangsrichtung in gewissem Ausmaß aufweitbar ist, ohne dass die Schutzfunktion verringert wird. Dabei kann trotzdem ein konstanter Luftspalt zwischen Stator und Rotor aufrechterhalten werden.

5

10

R 304401

08.01.2003 6/bs

5 ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10

15

20

25

30

1. Elektrische Maschine, insbesondere Gleichstrommotor für Fahrzeuge, mit einem mehrpoligen Stator, der ein ringförmiges Polgehäuse (1) und mehrere Magnete (2) aufweist, die an der Innenfläche des Polgehäuses (1) angeordnet sind, und einem Magnetsplitterschutz (3), der die Magnete (2) in radialer Richtung nach innen hin zum Rotor abschirmt, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetsplitterschutz (3) aus einem rechteckigen Zuschnitt gebildet ist, einen in Umfangsrichtung über die axiale Länge des Magnetsplitterschutzes (3) verlaufenden überlappenden Bereich (4) aufweist und an den in Axialrichtung liegenden Enden (6, 7) des Magnetsplitterschutzes (3) jeweils ein Zentrierring (8) angeordnet ist, um den Magnetsplitterschutz (3) zu zentrieren.
2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetsplitterschutz (3) im montierten Zustand selbsttätig eine radial nach außen gerichtete Vorspannkraft auf die Magnete (2) ausübt.
3. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentrierringe (8) jeweils einen sich verjüngenden Bereich (9) aufweisen.

R 304401

4. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentrierringe (8) die Magnete (2) zwischen dem Polgehäuse (1) und dem Magnetsplitterschutz (3) einschließen.
5. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnete (2) eine Polabhebung (10) aufweisen und der überlappende Bereich (4) des Magnetsplitterschutzes (3) an der Polabhebung (10) angeordnet ist.
6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Klemmleiste (5), die am Außenumfang des Magnetsplitterschutzes (3) angeordnet ist und im montierten Zustand zwischen zwei Magneten (2) angeordnet ist.
- 15 7. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axialseitigen Enden (6, 7) des Magnetsplitterschutzes (3) leicht radial nach außen gebogen sind.
8. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetsplitterschutz (3) am überlappenden Bereich (4) einen abgestuften Bereich (11) aufweist, so dass der Magnetsplitterschutz (3) im montierten Zustand einen konstanten Innendurchmesser aufweist.
- 25 9. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetsplitterschutz (3) am überlappenden Bereich (4) unverlierbar verbunden ist.

12

R 304401

10. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der sich verjüngende Bereich (9) der Zentrierringe (8) als Konus oder als nach außen gewölbter Bereich oder als nach innen gewölbter Bereich oder als sich stufenförmig verjüngender Bereich ausgebildet ist.

12

R 304401

10. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der sich verjüngende Bereich (9) der Zentrierringe (8) als Konus oder als nach außen gewölbter Bereich oder als nach innen gewölbter Bereich oder als sich stufenförmig verjüngender Bereich ausgebildet ist.
- 5

13

R 304401

08.01.2003 6/bs

5 ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Zusammenfassung

10

15

20

25

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, insbesondere einen Gleichstrommotor für Fahrzeuge, mit einem mehrpoligen Stator, der ein ringförmiges Polgehäuse (1) und mehrere Magnete (2) aufweist, die an der Innenfläche des Polgehäuses (1) angeordnet sind, und einem Magnetsplitterschutz (3), der die Magnete (2) in radialer Richtung nach innen hin zum Rotor abschirmt, wobei der Magnetsplitterschutz (3) aus einem rechteckigen Zuschnitt gebildet ist, einen in Umfangsrichtung über die axiale Länge des Magnetsplitterschutzes (3) verlaufenden überlappenden Bereich (4) aufweist und an den in Axialrichtung liegenden Enden (6, 7) des Magnetsplitterschutzes jeweils ein Zentrierring (8) angeordnet ist, um den Magnetsplitterschutz (3) zu zentrieren.

(Figur 2)

304401

1/2

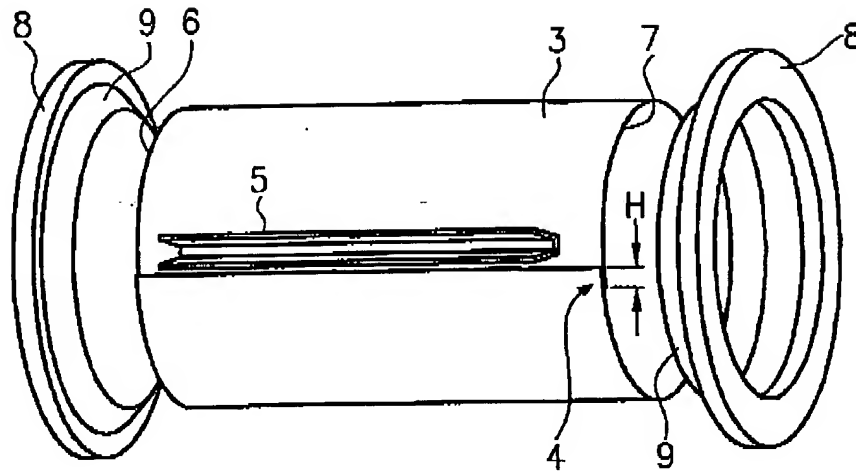


Fig.1

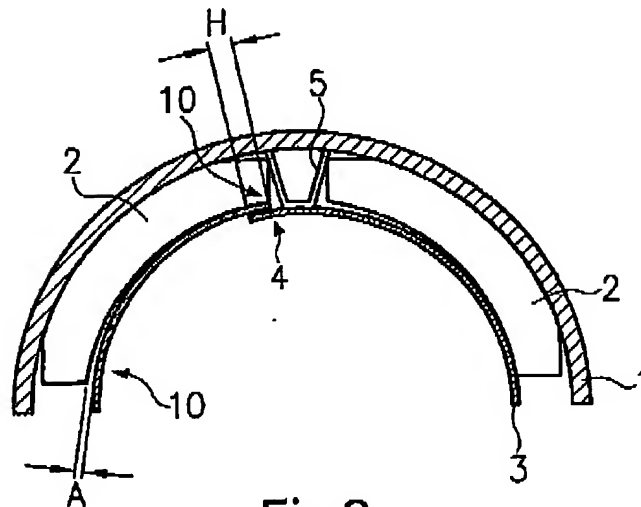


Fig.2

304401

2/2

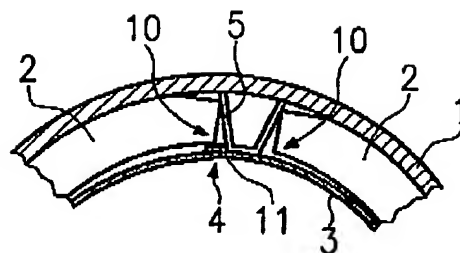


Fig.3

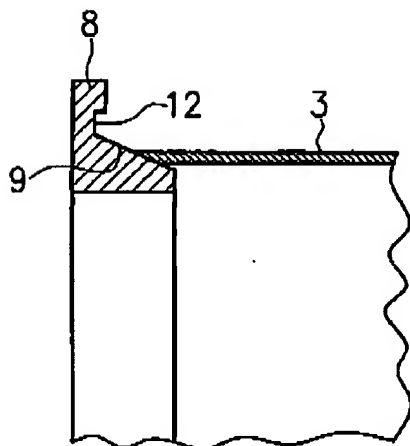


Fig.4

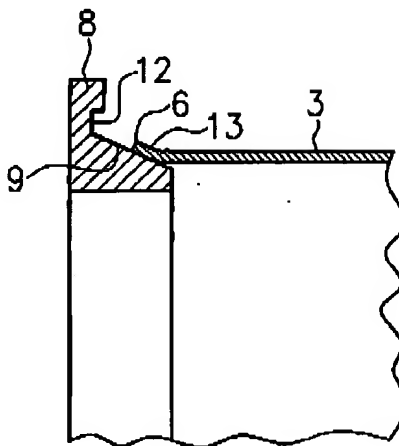


Fig.5

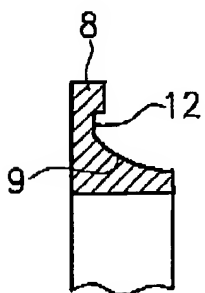


Fig.6

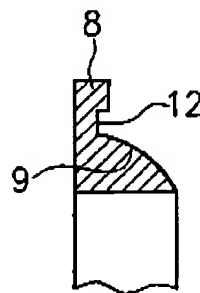


Fig.7